



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 4月 9日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第102608号

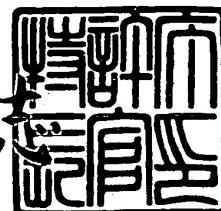
出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

1999年 6月 28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建志



出証番号 出証特平11-3045730

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2033710018
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 C01B 3/58
 【発明の名称】 一酸化炭素浄化装置
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 鵜飼 邦弘
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 富澤 猛
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 田口 清
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 庄野 敏之
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号 松下精工株式会社内
 【氏名】 北河 浩一郎
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072431

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 和郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066936

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9301762

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 一酸化炭素浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 白金族金属触媒を有する触媒層を備えた触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部、および前記原料ガス供給路の前記酸化ガス供給部との接続部より下流において前記原料ガス供給路から分岐した分岐路を具備し、前記分岐路が前記触媒層の途中部分で前記触媒反応部と連結されていることを特徴とする一酸化炭素浄化装置。

【請求項2】 白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部、および前記原料ガス供給路の前記酸化ガス供給部との接続部より下流において前記原料ガス供給路から分岐した分岐路を具備し、前記分岐路が前記触媒反応部の第一段目の触媒体の下流側でかつ最終段の触媒体より上流側で前記触媒反応部と連結されていることを特徴とする一酸化炭素浄化装置。

【請求項3】 白金族金属触媒を有する触媒体を備えた少なくとも2つの触媒反応部、前記触媒反応部を直列に連結する連通路、第一段目の触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部、および前記原料ガス供給路の前記酸化ガス供給部との接続部より下流において前記原料ガス供給路から分岐した分岐路を具備し、前記分岐路が第一段目の触媒反応部の下流側でかつ最終段の触媒反応部より上流側で前記連通路と連結されていることを特徴とする一酸化炭素浄化装置。

【請求項4】 前記原料ガス供給路の断面積と前記分岐路の断面積との比によって、ガスの分岐量を制御する請求項1または2記載の一酸化炭素浄化装置。

【請求項5】 白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した

触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、第一段目の触媒体に、触媒として機能しない部分または一酸化炭素との反応性が低い部分を設けたことを特徴とする一酸化炭素浄化装置。

【請求項6】 白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、第一段目の触媒体をペレット形状の触媒で構成するとともに、最終段の触媒体をハニカム形状で構成したことを特徴とする一酸化炭素浄化装置。

【請求項7】 白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、前記触媒体をハニカム形状で構成し、第一段目の触媒体のハニカム格子の開口面積が、最終段の触媒体のハニカム格子の開口面積よりも大きいことを特徴とする一酸化炭素装置。

【請求項8】 第一段目の触媒体をアルミナ系担体に白金族金属触媒を担持した触媒体で構成し、かつ最終段の触媒体をゼオライト系担体に白金族金属触媒を担持した触媒体で構成した請求項2～7のいずれかに記載の一酸化炭素浄化装置。

【請求項9】 第一段目の触媒体が、最終段の触媒体よりも高温で加熱処理した触媒体である請求項2～7のいずれかに記載の一酸化炭素浄化装置。

【請求項10】 前記触媒層または触媒体が、供給する酸化ガスの量を制御する手段と接続した温度測定部を有する請求項1～9のいずれかに記載の一酸化炭素浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体高分子型燃料電池などに用いられる水素ガス供給装置において、水素ガス中に含まれる一酸化炭素の濃度を低減させる浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池用の燃料ガスには、天然ガス等の炭化水素成分や、メタノール等のアルコール、またはナフサ成分などを原料として水蒸気改質した水素ガスが用いられる。

この水蒸気改質反応では、原料から水素や二酸化炭素が生成するとともに、副生成物として一酸化炭素が生成する。

溶融炭酸塩型燃料電池など、一般に動作温度の高いタイプの燃料電池では、この一酸化炭素も燃料として利用できる。

しかし、リン酸型燃料電池や、固体高分子型燃料電池など、動作温度の低いタイプの燃料電池では、燃料ガス中に高濃度の一酸化炭素が存在すると、電池電極として利用される白金族金属触媒が被毒されるため、十分な発電特性が得られない。

例えば、固体高分子型燃料電池の場合、燃料ガス中の一酸化炭素濃度が50 ppm程度であっても、比較的短時間で電極触媒が被毒するため、発電特性が急激に低下する。

【0003】

そこで、一酸化炭素変成触媒を用いて、燃料ガス中の一酸化炭素濃度を低減した後、さらに、白金族金属触媒を用いて一酸化炭素を酸化し除去している。

例えば一酸化炭素を酸化し除去する方法として、アルミナを担体とし、これに白金あるいはロジウムを触媒として担持した触媒体を用い、低温で一酸化炭素を選択的に酸化させて除去する方法がある（例えば、特開平5-201702号公報）。

また、燃料電池への燃料ガスの流路に一酸化炭素を酸化する触媒体を設け、さらに、酸化剤としての空気を導入して酸素を十分に供給し、一酸化炭素を効果的に除去する方法がある（例えば、特表平9-504901号公報）。

上記のような方法を用いれば、燃料ガス中の一酸化炭素の濃度を、電極触媒が

被毒される濃度以下である 10 ppm 程度まで低減することは可能である。

【0004】

しかし、実使用条件では、燃料電池に供給する水素量の変化にともない、燃料ガス中の一酸化炭素量は変化するため、供給する空気量を適宜変化させる必要がある。

ところが、一酸化炭素の酸化反応は発熱反応であるため、供給される空気量が変化すると触媒体の温度が変化する。触媒体の温度が変化して触媒の活性に最も適した温度範囲を外れると、一酸化炭素の除去が十分できなくなる可能性がある。

また、供給される空気量が過剰であると、触媒の発熱量が増加し、触媒体の温度が上昇する。特に、触媒体の燃料ガスが流入する側の面では発熱が集中するため、短時間で高温になる。

触媒体が高温になると、一酸化炭素よりも水素の方が触媒反応性に優れるため、供給された酸素は一酸化炭素よりも水素の酸化に消費され、その結果触媒体が一酸化炭素を選択的に酸化する能力が低下する。

そのため、触媒体の温度が変化するのを抑制する、特に触媒体の温度が上昇するのを抑制することが要求されている。

【0005】

また、常に、供給された酸素は一酸化炭素を酸化するとともに燃料である水素ガスを酸化して消費する。そのため、供給する空気量をできる限り少なくて余剰空気を減らす必要がある。

ところが、供給する空気量を制限しすぎて水素ガス中の酸素が不足し、この状態で触媒体の温度が高くなると、二酸化炭素と水素の反応平衡により一酸化炭素が生成する反応が進行する。

したがって、供給する空気量を過不足なく正確に制御する必要があり、そのため、従来は、装置構成が複雑になるという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記課題に鑑み、一酸化炭素を選択的に酸化する触媒の能力を十分

に発揮させ、温度、供給空気量、一酸化炭素処理量などの使用条件が変化しても安定して一酸化炭素浄化特性を発揮できる一酸化炭素浄化装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の一酸化炭素浄化装置は、白金族金属触媒を有する触媒層を備えた触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部、および前記原料ガス供給路の前記酸化ガス供給部との接続部より下流において前記原料ガス供給路から分岐した分岐路を具備し、前記分岐路が前記触媒層の途中部分で前記触媒反応部と連結されていることを特徴とする。

また、本発明の一酸化炭素浄化装置は、白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部、および前記原料ガス供給路の前記酸化ガス供給部との接続部より下流において前記原料ガス供給路から分岐した分岐路を具備し、前記分岐路が前記触媒反応部の第一段目の触媒体の下流側でかつ最終段の触媒体より上流側で前記触媒反応部と連結されていることを特徴とする。

本発明の他の一酸化炭素浄化装置は、白金族金属触媒を有する触媒体を備えた少なくとも2つの触媒反応部、前記触媒反応部を直列に連結する連通路、第一段目の触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部、および前記原料ガス供給路の前記酸化ガス供給部との接続部より下流において前記原料ガス供給路から分岐した分岐路を具備し、前記分岐路が第一段目の触媒反応部の下流側でかつ最終段の触媒反応部より上流側で前記連通路と連結されていることを特徴とする。

【0008】

本発明の他の一酸化炭素浄化装置は、白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、第一段目の触媒体に、触媒として機能しない部分または一酸化炭素との反応性が低い部分を設けたことを特徴とする。

本発明の他の一酸化炭素浄化装置は、白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、第一段目の触媒体をペレット形状の触媒で構成するとともに、最終段の触媒体をハニカム形状で構成する。

また、本発明の他の一酸化炭素浄化装置は、白金族金属触媒を有する触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結され、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、前記触媒体をハニカム形状で構成し、第一段目の触媒体のハニカム格子の開口面積を最終段の触媒体のハニカム格子の開口面積よりも大きくする。

【0009】

【発明の実施の形態】

上記のように本発明の一酸化炭素浄化装置は、触媒層を備えた触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結された原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、前記原料ガス供給路に分岐路を設けて、触媒層の途中部分以降や、多段に配置した触媒体の第二段目以降、または多段に連結した触媒反応部の第二段目以降に、分岐した原料ガスを供給するように構成したものである。

このような構成をとることによって、触媒の温度上昇を抑制でき、また触媒反応が無酸素状態で行われることを防ぐことができる。

上記構成の一酸化炭素浄化装置において、前記原料ガス供給路の断面積と前記

分岐路の断面積との比によってガスの分岐量を制御すると、装置構成を簡易にできて都合がよい。

また、分岐路を複数個設けると、さらに効率よく一酸化炭素を浄化できる。

【0010】

本発明の他の一酸化炭素浄化装置は、触媒体を多段に配置した触媒反応部、前記触媒反応部と原料ガス供給路により連結された原料ガス供給部、および前記原料ガス供給路の途中に連結された酸化ガス供給部を具備し、第一段目の触媒体に一酸化炭素との反応性を低下させた触媒体を配置して、原料ガスに混合された酸素が第一段目の触媒体ですべて消費されないようにして、最終段の触媒体に酸素が供給できるように構成したものである。

ここにおいて、第一段目の触媒体に、触媒として機能しない部分、すなわち酸素と混合した原料ガスが全く反応せずに通過する部分、または原料ガスに含まれる一酸化炭素と多少反応するが反応性の低い部分を設けるとよい。

触媒として機能しない部分は、触媒体に触媒を担持しない部分を設ける、または触媒を担持する担体およびこれを保持する保持部で触媒体を構成し、この保持部に開口部を設けるなどして構成するとよい。

一酸化炭素との反応性が低い部分は、触媒の担持量を減らした部分を触媒体に設けるなどして構成するとよい。

また、触媒体の表面積が小さくなると一酸化炭素との反応性が低下するため、第一段目の触媒体をペレット形状の触媒で構成するとともに、最終段の触媒体をハニカム形状で構成するとよい。

また、触媒体をハニカム形状で構成する場合、ハニカム格子の開口面積が大きいと一酸化炭素との反応性が低下するため、最終段の触媒体のハニカム格子の開口面積よりも開口面積の大きい触媒体を第一の触媒体に用いるとよい。

【0011】

上記した構成の一酸化炭素浄化装置において、下流側の触媒体に、第一段目の触媒体よりも触媒活性の温度範囲が高いものを用いると安定した浄化特性が得られて都合がよい。

これは、第一段目の触媒体と同じ温度範囲に触媒活性を持つ触媒体を第一段目

の触媒体の下流側に設けると、下流側の触媒体に流入する原料ガスの冷却をしない限り、下流側の触媒体が一酸化炭素を選択して酸化する能力は低下するためである。

したがって、第一段目の触媒体にアルミナ系担体に白金族金属触媒を担持した触媒体を用い、最終段の触媒体に第一段目の触媒体よりも触媒活性の温度範囲の高い、ゼオライト系担体に白金族金属触媒を担持した触媒体を用いるとよい。

また、高温で加熱処理した触媒は触媒活性点が少なくなつて触媒活性の温度範囲が下がるため、最終段の触媒体よりも高温で加熱処理したものを見一段目の触媒体に用いるとよい。例えば、白金をアルミナに担持させた触媒体の場合、700～800°C程度で加熱処理したものを第一段目の触媒体に用い、500°C程度で加熱処理したものを最終段の触媒体に用いるとよい。

また、触媒層および触媒体に接続した温度測定部の温度に基づいて、供給する酸化ガスの量を制御すると、触媒体の温度上昇を有効に制御することができる。

【0012】

以下に、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

《実施の形態1》

図1に、本実施の形態による一酸化炭素浄化装置の一構成例を示す。

触媒反応部3は、原料ガス供給部1と連結する原料ガス供給路5、燃料電池本体に連結する原料ガス排気路9、および分岐路8と連結している。

触媒反応部3の内部には、ガスの流れの上流側から順に第一の触媒体3aおよび第二の触媒体3bが設置され、触媒体3aの温度を測定して表示する温度測定部4a、また触媒体3bの温度を測定して表示する温度測定部4bが配置されている。

触媒体3aおよび3bは、例えば、白金族金属触媒をハニカム状の担体に担持した触媒体から構成されている。ペレット形状に成型した白金族金属触媒をカラムに充填したものなどを用いてもよい。

また、分岐路8は、第一の触媒体3aの下流側第二の触媒体3bの上流側で触媒反応部3の内部に開口している。

【0013】

原料ガス供給路5の途中には、酸化ガス供給部2からの空気を供給するジョイント6が設けられている。ジョイント6と触媒反応部3の間には、分岐路8と連結する分岐量制御部7が設けられ、分岐路8に流す原料ガスの量を制御している。

原料ガス供給部1には、少なくとも一酸化炭素を副成分として含む水素ガスを供給する原料ガスを供給する装置、例えば、炭化原料ガスやアルコール、またはナフサ等を水蒸気改質することで水素を発生させる反応装置が設置されている。

酸化ガス供給部2には、少なくとも酸素を含む酸化ガスを供給する装置、例えば、酸化ガスとして空気を供給するエアポンプや、酸素ボンベなどが設置されている。

【0014】

次に動作を説明する。原料ガス供給部1で発生させた原料ガスを原料ガス供給路5を通して触媒反応部3に供給する。同時に、ジョイント6を通して酸化ガス供給部2から空気を供給する。ここで、前記空気が含む酸素量（モル）が、原料ガス中に含まれる一酸化炭素の量の1/2以上になるようにする。

空気を供給された後の原料ガスの一部は、原料ガス供給路5を通じて、触媒反応部3の第一の触媒体3aの上流側に流入する。そして、残りは分岐路8を通じて、第一の触媒体3aの下流側に流入し、第一の触媒体3aを通過した後の原料ガスと混合する。原料ガス供給路5および分岐路8に流入する原料ガスの量は、分岐量制御部7で調整する。

この後、混合したガスは第二の触媒体3bを通過し、原料ガス中の一酸化炭素は酸化され除去される。そして、一酸化炭素浄化後の原料ガスを原料ガス排気路9から燃料電池本体に供給する。

【0015】

このように空気と混合した原料ガスを分岐して原料ガスの一部を第一の触媒体で浄化処理させることによって、第一の触媒体での発熱量を減少させることができる。

また、第一の触媒体と接触していない原料ガスが第二の触媒体に流れると、

第二の触媒体に流入する原料ガスが温度が上昇するのを抑制でき、その結果、第二の触媒体の温度が上昇するのを抑制することができる。さらに、第二の触媒体に一酸化炭素を浄化するのに必要な量の酸素を供給することができ、第二の触媒体の触媒反応において酸素が不足することを防ぐことができる。

このように本実施の形態によると、一酸化炭素を選択的に酸化する触媒の特性を十分に引き出すことができ、より多くの一酸化炭素量、すなわち高流量の原料ガスの浄化が可能になる。

さらに、供給する空気量を一元的に制御できるため、装置構成を簡略化することができるとともに、供給空気量の適正化が行えるため、余剰空気による水素ガスの消費が防止できる。

【0016】

なお、分岐制御部7を設けず、原料ガス供給路5と分岐路8の断面積の比によって、第一の触媒体3aの上流側に流れる原料ガスの量と分岐路8に流れる原料ガスの量を制御してもよい。例えば、原料ガス供給路と分岐路8の断面積の比を1:1にすると、原料ガスを半分量に分岐することができる。

このような構成をとると、簡単に触媒体の温度を最適な温度範囲に制御することができる。

また、触媒体の温度検出部4の検知温度をもとに原料ガスの分岐量を調整すると、高精度に触媒体の温度を制御することができ、また、水素流量の変化に対応した一酸化炭素の浄化が行えて都合がよい。

また、供給する空気が含む酸素量（モル）が原料ガス中に含まれる一酸化炭素の量の1/2よりも少ないと酸素が不足する可能性があるため、酸素量が一酸化炭素の量の1/2以上になるように、供給する空気の量を決定するとよい。

【0017】

次に、具体的な一動作例を示す。

原料ガス供給部1の原料ガス発生装置として天然ガスの水蒸気改質装置を用い、乾燥ガス基準で、水素濃度約80%、二酸化炭素濃度約19.5%、一酸化炭素濃度約0.5%の原料ガスを発生させ、101/m inの速度で原料ガス供給路5に流出させた。

この原料ガスに、一酸化炭素量の約2倍の酸素量を含む空気を、酸化ガス供給部2のエアポンプからジョイント6を通じて供給した。

そして、空気供給後の原料ガスを分岐制御部7で約半分量に分岐し、これを触媒反応部3内の第一の触媒体3aの上流側に流入させた。

【0018】

第一の触媒体3a通過した後の原料ガスを取り出して分析した結果、原料ガス中の一酸化炭素の濃度は10ppm以下であった。また、分岐した原料ガスと混合した後の原料ガスを取り出して分析したところ、一酸化炭素濃度は約0.25%であり、一酸化炭素の約2倍の量の酸素が含まれていた。

また、原料ガス排気路9から流出した原料ガスを分析した結果、原料ガス中の一酸化炭素の濃度は10ppm以下であった。

さらに、原料ガスの供給量を2倍にしても、一酸化炭素濃度を10ppm以下に処理することができた。

【0019】

《実施の形態2》

図2に、本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す。

原料ガスの流れの上流側に第一の触媒反応部11、下流側に第二の触媒反応部14があり、両者は連通部13で連絡されている。

第一の触媒反応部11は原料ガス供給部1と連結する原料ガス供給路5と連結し、第二の触媒反応部14は燃料電池本体に連結する原料ガス排気路9と連結している。そして、原料ガス供給部5から分岐した分岐路8は結合部10で連通路13に連結している。

第一の触媒反応部11の内部には、第一の触媒体11aが配置され、この触媒体の温度を測定する温度測定部12が設置されている。また、第二の触媒反応部14の内部には、第二の触媒体14aが配置され、この触媒体14aの温度を測定する温度測定部15が設置されている。上記以外の部分は、実施の形態1と同様にして構成されている。

このように触媒反応部を二つに分けることによって、第一の触媒反応部を通過した後の原料ガスと、分岐路8から供給された原料ガスとの混合が効果的に行え

、また、第一の触媒反応部で温度が上昇した原料ガスを効果的に冷却できる。この結果、一酸化炭素の浄化をより安定的に行うことができる。

【0020】

《実施の形態3》

図3に、本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す。

触媒反応部16は、原料ガス供給部1と連結する原料ガス供給路5、および燃料電池本体に連結する原料ガス排気路9と連結している。

触媒反応部16の内部には、上流側から順に第一の触媒体16aおよび第二の触媒体16bが設置され、触媒体16aの温度を測定して表示する温度測定部19a、また触媒体16bの温度を測定して表示する温度測定部19bが配置されている。第一の触媒体16aは、その外周部に触媒を担持しない部分16cを有している。

原料ガス供給路5の途中には、酸化ガス供給部2からの空気を供給するジョイント6が設けられている。原料ガス供給部1および酸化ガス供給部2には、実施の形態1と同様の装置が設置されている。

本実施の形態では、空気供給後の原料ガスを分岐せずにすべて触媒反応部16に通気し、また、第一の触媒体には、触媒を担持しない部分16cを設ける構成とした。

触媒を担持しない部分16cは、酸化反応が進行しないため、この触媒を担持しない部分16cを通過した原料ガスは、温度が上昇しておらず、また、酸素も消費されていない。そのため、第二の触媒体で一酸化炭素を十分にかつ安定して浄化することができる。

また、酸化ガス供給後の原料ガスの流路に分岐路を設けないので、装置構成を簡素化できる。

触媒体の触媒を担持していない部分は、触媒体の外周部に設けるのに限らず、例えば、触媒体の中心部分などいずれの部分に設けててもよい。

また、触媒体の触媒担持部の面積と触媒を担持していない部分の面積の比によって、第二の触媒体に流す未処理の原料ガスの量を調整することができる。

例えば、触媒担持面積：触媒未担持面積=1：1～10程度であると、一酸化

炭素の浄化を安定して行うことができる。

【0021】

次に、具体的な動作の一例を示す。

触媒担持部16aの面積と触媒を担持していない部分16cの面積比を1:1にし、上記の実施の形態1と同様にして発生させた原料ガスに空気を供給した後、触媒反応部16内に流入させて、原料ガスの処理を行った。そして、原料ガス排気路9から流出した原料ガスを分析した結果、原料ガス中の一酸化炭素の濃度は、10ppm以下であった。

さらに、原料ガスの供給量を2倍にしても、一酸化炭素の濃度を10ppm以下に処理することができた。

なお、触媒担持面積と触媒未担持面積の比は、触媒の浄化特性に対応して決定することが望ましく、1:1~10に限定されるものではない。

【0022】

《実施の形態4》

図4に、本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す。

触媒反応部17は、原料ガス供給部1と連結する原料ガス供給路5、および燃料電池本体に連結する原料ガス排気路9と連結している。

触媒反応部17の内部には、上流側から順に第一の触媒体、および第二の触媒体17bが設置されている。第一の触媒体は、白金族金属触媒を担持させた触媒担持部17aと前記触媒担持部17aの外周部に設けられた保持部17cから構成され、前記保持部には通気開口部17dが設けられている。そして、触媒体担持部17aの温度を測定して表示する温度測定部20a、また触媒体17bの温度を測定して表示する温度測定部20bが配置されている。上記以外の部分は、実施の形態3と同様にして構成されている。

通気開口部17dを通過した原料ガスは、温度が上昇しておらず、また、酸素も消費されていないため、第二の触媒体で一酸化炭素を十分に浄化できる。

なお、通気開口部17dの総面積と触媒担持部17aの面積との比は、1:1~10程度であると、一酸化炭素を安定して浄化できるが、触媒の浄化特性に対応して決定することが望ましく、1:1~10に限定されるものではない。

【0023】

《実施の形態5》

図5に、本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す。

触媒反応部18は、原料ガス供給部1と連結する原料ガス供給路5、および燃料電池本体に連結する原料ガス排気路9と連結している。

触媒反応部18の内部には、ガスの流れの上流側から順に第一の触媒体18aおよび第二の触媒体18bが設置され、この触媒体18aの温度を測定して表示する温度測定部21a、また触媒体18bの温度を測定して表示する温度測定部21bが配置されている。第一の触媒体18aには、第二の触媒体18bよりも単位面積あたりのハニカムの格子数が少ない触媒体を用いる。上記以外の部分は、実施の形態3と同様にして構成されている。

このように第一の触媒体に一酸化炭素との反応性を低くした触媒体を用いると、原料ガスに供給した酸素が第一の触媒体ですべて消費されないため、第二の触媒体に酸素を供給することができる。また、第一の触媒体の温度が上昇するのを抑制できるため、第二の触媒体を通過する原料ガスの温度が上昇するのを抑制することができ、第二の触媒体において一酸化炭素の浄化を十分におこなうことができる。

なお、第一の触媒体18aにペレット形状の触媒で構成した触媒体、第二の触媒体18bにハニカム形状の担体に触媒を担持した触媒体を用いてもよい。

【0024】

《実施の形態6》

図6に、本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す。

触媒反応部22は、原料ガス供給部1と連結する原料ガス供給路5、燃料電池本体に連結する原料ガス排気路9、および分岐路8と連結している。

触媒反応部22の内部には、触媒層23が設置され、その温度を測定して表示する温度測定部24が配置されている。触媒層23は、ペレット形状に成型した白金族金属触媒をカラムに充填して構成されている。分岐路8は、触媒層23の側面で触媒反応部22と連結している。上記以外の部分は、実施の形態1と同様にして構成されている。

このような構成をとることによって、触媒層23の発熱を抑制でき、また触媒層23の途中部分から分岐した原料ガスを供給して浄化するため、原料ガスに含まれる一酸化炭素の浄化を十分に行うことができる。

【0025】

【発明の効果】

上記のように、本発明によると、簡素な構成で、原料ガスの広い流量範囲に対して一酸化炭素を安定的に低減できる一酸化炭素浄化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による一酸化炭素浄化装置の一構成例を示す図である。

【図2】

本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す図である。

【図3】

本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す図である。

【図4】

本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す図である。

【図5】

本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す図である。

【図6】

本発明による一酸化炭素浄化装置の他の構成例を示す図である。

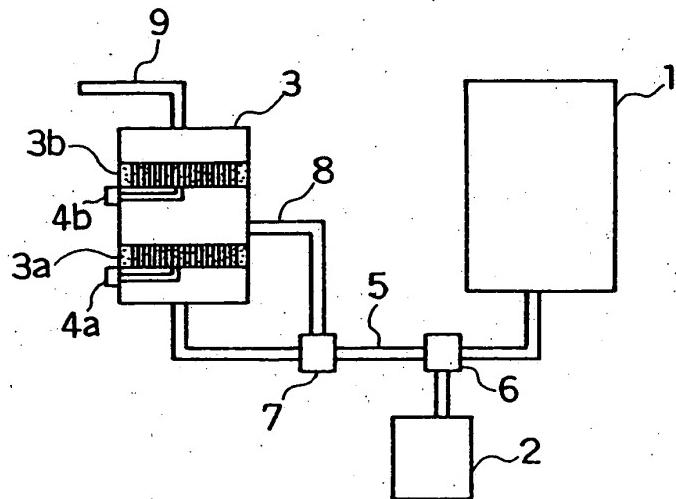
【符号の説明】

- 1 原料ガス供給部
- 2 酸化ガス供給部
- 3 触媒反応部
 - 3 a 第一の触媒体
 - 3 b 第二の触媒体
- 4 a, b 温度測定部
- 5 原料ガス供給路

- 6 ジョイント
- 7 分岐量制御部
- 8 分岐路
- 9 原料ガス排気路
- 10 結合部
- 11 第一の触媒反応部
 - 11 a 第一の触媒体
- 12 温度測定部
- 13 連通路
- 14 第二の触媒反応部
 - 14 a 第二の触媒体
- 15 温度測定部
- 16 触媒反応部
 - 16 a 第一の触媒体
 - 16 b 第二の触媒体
 - 16 c 触媒未担持部
- 17 触媒反応部
 - 17 a 触媒担持部
 - 17 b 第二の触媒体
 - 17 c 保持部
 - 17 d 通気開口部
- 18 触媒反応部
 - 18 a 第一の触媒体
 - 18 b 第二の触媒体
- 19 a、19 b、20 a、20 b、21 a、21 b、24 温度測定部
- 22 触媒反応部
- 23 触媒層

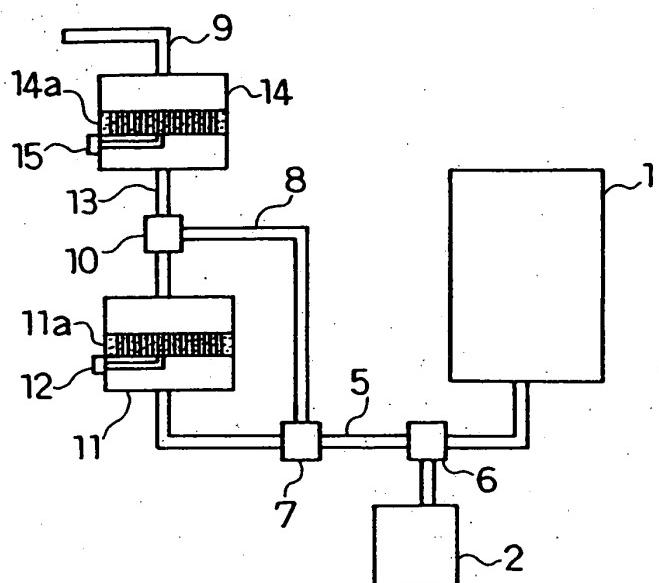
【書類名】 図面

【図1】

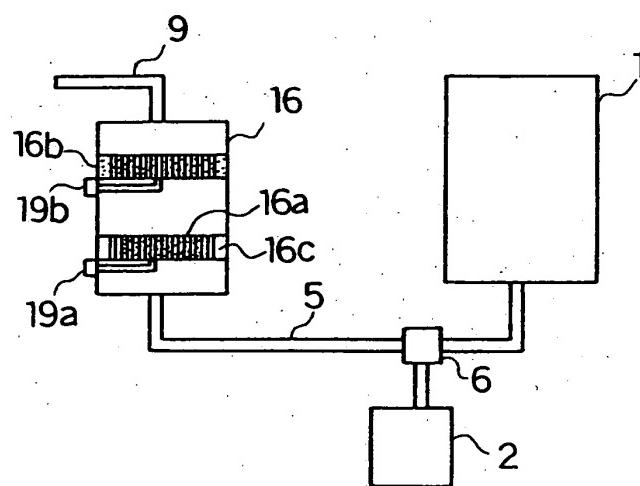


- 1 原料ガス供給部
- 2 酸化ガス供給部
- 3 触媒反応部
- 3 a 第一の触媒体
- 3 b 第二の触媒体
- 4 a、b 温度測定部
- 5 原料ガス供給路
- 6 ジョイント
- 7 分岐量制御部
- 8 分岐路
- 9 原料ガス排気路

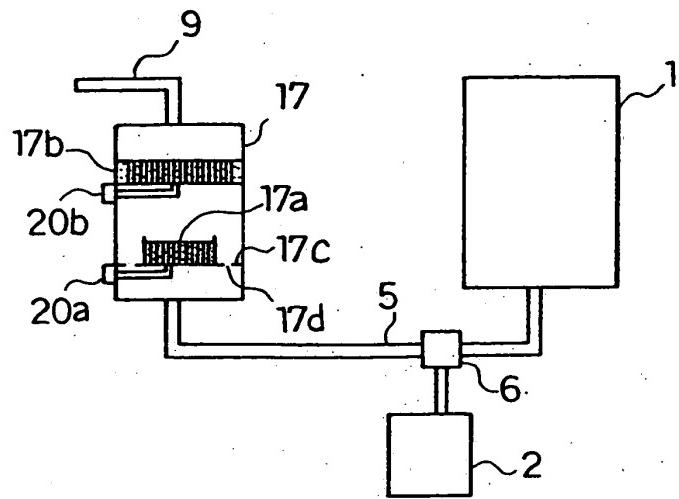
【図2】



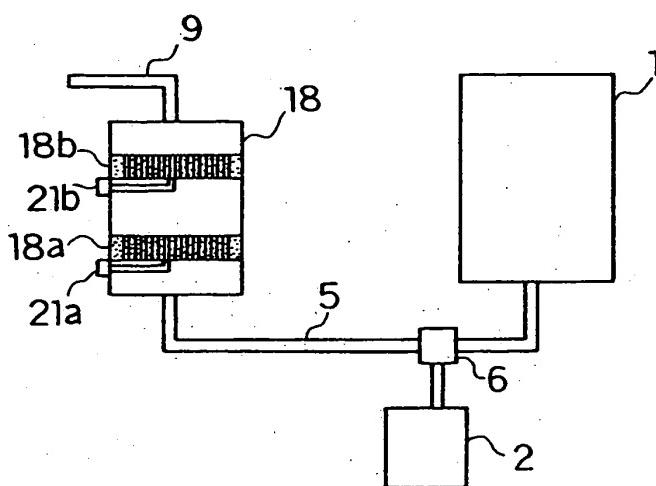
【図3】



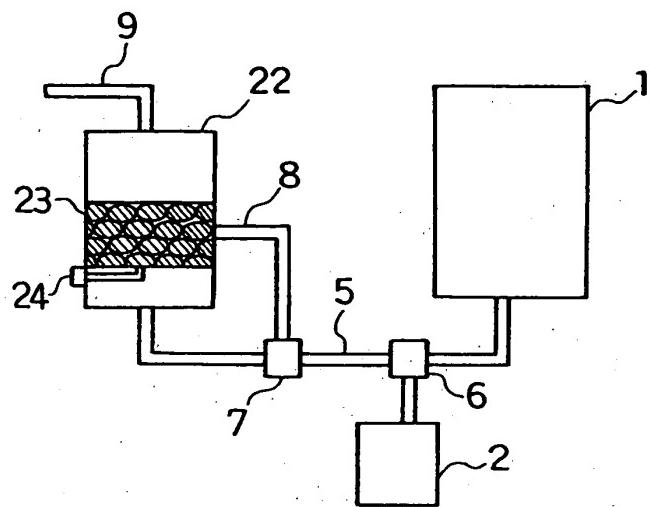
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 触媒の能力を十分に發揮させ、使用条件が変化しても安定して一酸化炭素を浄化できる一酸化炭素浄化装置を提供する。

【解決手段】 触媒体を少なくとも2段に配置した触媒反応部、原料ガス供給路、原料ガス供給部、および酸化ガス供給部を具備し、前記原料ガス供給路に設けた分岐路を第一段目の触媒体の下流側でかつ最終段の触媒体より上流側で前記触媒反応部と連結する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第102608号
受付番号	59900337937
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成11年 4月13日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成11年 4月 9日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社